

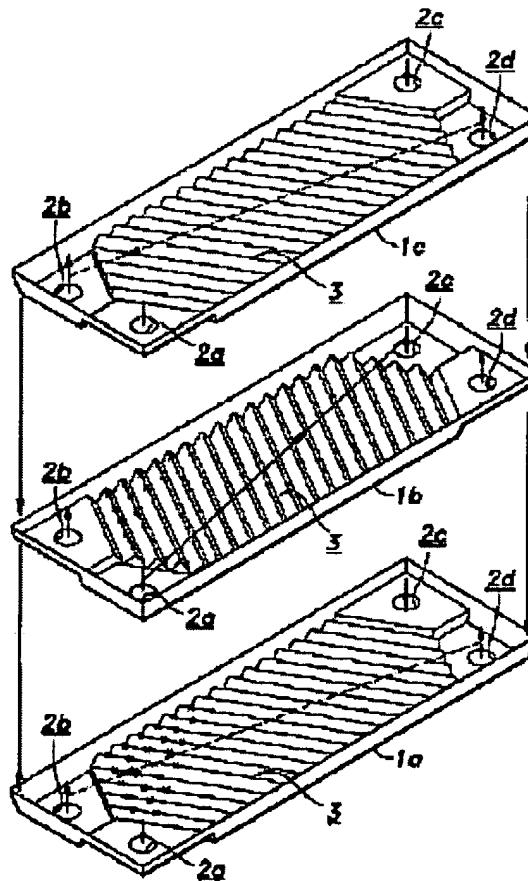
## HEAT EXCHANGER

**Patent number:** JP2000356483  
**Publication date:** 2000-12-26  
**Inventor:** WATABE KAORU; HIDESHIMA EIKO  
**Applicant:** NHK SPRING CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** F28D9/02; F28F3/06; F28F9/00  
- **european:** F28D9/00F4B; F28F3/04  
**Application number:** JP19990169134 19990616  
**Priority number(s):** JP19990169134 19990616

### Abstract of JP2000356483

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make convenient the handling of a heat exchanger by coupling the inlet and outlet of plate heat exchanger units being stacked in the thickness direction of a heat transfer plate such that the channels of the same fluid are arranged in series thereby reducing the size of the heat exchanger and the components thereof.

**SOLUTION:** Opposite end parts are formed stepwise in the thickness direction of a heat transfer plate 1a between the openings 2a, 2b and 2c, 2d thereof, the parts at point symmetric position are formed at same level as a whole and parallel grooves 3 are made obliquely in the central part. Furthermore, parallel grooves 3 are made in an intermediate second heat transfer plate 1b contiguous to the parallel grooves 3 in the first heat transfer plate 1a to intersect each other when viewed from the upper surface. When high temperature fluid and low temperature fluid are fed between the openings 2c, 2a and 2d, 2b, as shown by a solid line and an imaginary line, through each channel between a plurality of heat transfer plates 1a, 1b and 1c heat can be exchanged between the fluids flowing on the opposite sides through an intermediate heat transfer plate 1b.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-356483

(P2000-356483A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 28 D 9/02

F 28 F 3/06

9/00

識別記号

3 3 1

F I

F 28 D 9/02

F 28 F 3/06

9/00

テ-マコ-ト(参考)

3 L 0 6 5

A 3 L 1 0 3

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-169134

(22) 出願日

平成11年6月16日 (1999.6.16)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 渡部 薫

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(72) 発明者 秀島 英光

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

F ターム(参考) 3L065 BA15

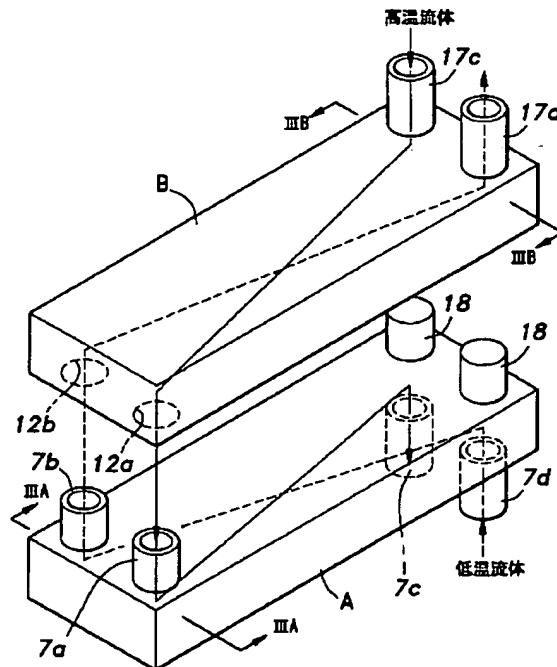
3L103 AA01 AA05 DD15 DD57 DD92

(54) 【発明の名称】 热交換器

(57) 【要約】

【課題】 热交換器及びその部品を小型化し、その取り扱いを簡便にする

【解決手段】 小さな伝熱板を積層してプレート式熱交換ユニットを形成し、このプレート式熱交換ユニットを更に重ね合わせて各流路が直列となるように接続するのみで、長い流路の熱交換器がコンパクトになり、その構成部品をも小型化できる。また、重ね合わせるプレート式熱交換ユニット間にスペーサーを介在させることで同じ流体間の高温部と低温部との熱交換を防止でき、熱交換ロスが低減し、また温度管理も容易になる。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 間に流路を確保し得るように複数枚の伝熱板を積層し、互いに隣接する前記流路には異なる流体を流すようにし、かつ同じ流体を流す流路同士を連通すると共に各流体の入口及び出口を接続するべく前記各伝熱板に形成された複数の開口を有するプレート式熱交換ユニットを有する熱交換器であって、

複数の前記プレート式熱交換ユニットを、前記伝熱板の厚さ方向に重ね合わせ、

前記各プレート式熱交換ユニットの前記入口及び出口が、同じ流体を流す流路同士が直列をなすように接続されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 前記各プレート式熱交換ユニット間にスペーサが介在していることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱交換器に関し、特に複数枚の伝熱板を積層してその間隙に流路を確保するプレート式熱交換ユニットを具備する熱交換器に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】従来から、異なる流体間で熱伝達を行うべく、複数の伝熱板を積層してその間隙に高温流体と低温流体とを流して熱交換を行うようにしたプレート式の熱交換器がある。このようなプレート式熱交換器に限らず、熱交換器では効率的に熱交換することが望ましく、例えば、特開平10-259997号公報に示されるように、流路として波形断面形状にて複数の平行溝を設けた波板状伝熱板を形成し、その波板状伝熱板を複数枚積層する際に隣り合うものにおける波形の山と谷とが互いに交差するようにしたものがある。このように波板状伝熱板を使用して波形の山と谷とが交差するように積層するのは、流体の流れを乱流にして熱交換の促進を図ると共に、流体間の差圧に耐えるように伝熱板の剛性を高めるためである。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構造のプレート式熱交換器にあっても所望の熱交換を行うためにはある程度の流路長が必要であることから、熱交換器がその流路の延長方向に大型化するばかりでなく、伝熱板が大型化し、その加工、管理、搬送、交換器の組立に於ける取り扱いが厄介になりがちであった。

【0004】本発明は上記した従来技術の問題点を解決するべくなされたものであり、熱交換器及び部品を小型化し、その取り扱いを簡便にすることを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するべく本発明によれば、間に流路を確保し得るように複数枚の伝熱板を積層し、互いに隣接する前記流路には異なる

流体を流すようにし、かつ同じ流体を流す流路同士を連通すると共に各流体の入口及び出口を接続するべく前記各伝熱板に形成された複数の開口を有するプレート式熱交換ユニットを有する熱交換器に於いて、複数の前記プレート式熱交換ユニットを、前記伝熱板の厚さ方向に重ね合わせ、前記各プレート式熱交換ユニットの前記入口及び出口が、同じ流体を流す流路同士が直列をなすように接続するものとした。

【0006】これによれば、長い流路の熱交換器を折り曲げて重ねた構造のものと同様な作用が得られる。しかも熱交換器、その構成部品とも構造が簡単であり、小型化される。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明が適用された熱交換器の外観を示す分解斜視図である。この熱交換器は、一対のプレート式熱交換ユニットA、Bを後記する伝熱板の厚さ方向（積層方向）に重ね合わせてなり、プレート式熱交換ユニットBに後記するソケット17cから入った高温流体（実線）がその内部を通って更にプレート式熱交換ユニットAに入り、このプレート式熱交換ユニットAを通り、開口2cを介してソケット7cから出て図示されない外部機器に送られるようになっている。また、プレート式熱交換ユニットAに後記するソケット7dから入った低温流体（破線）がその内部を通って更にプレート式熱交換ユニットBに入り、このプレート式熱交換ユニットBを通り、開口12dを介してソケット17dから出て図示されない外部機器に送られるようになっている。その間に高温流体と低温流体との間で熱交換が行われる。

【0009】プレート式熱交換ユニットA、Bの内部構造は同様であるので、以下に一方のプレート式熱交換ユニットAについて説明する。図2は、プレート式熱交換ユニットAの伝熱板の積層要領を示す斜視図であり、積層される伝熱板の一部（図では3枚）を示している。本プレート式熱交換ユニットにあっては、図に示されるように積層される複数枚の波板状伝熱板1a・1b・1cの間に画定される各空間（流路）に高温または低温の各流体を図の実線及び想像線の各矢印に示されるように流して、図では中間の伝熱板1bを介してその両側に流れる各流体間で熱交換するものであり、積層する伝熱板の枚数は、流量等の仕様により任意である。

【0010】なお、各伝熱板1a・1b・1cは、例えばステンレス製薄板をプレス加工して形成されており、同一形状部分にあっては、特に示さない限り1枚の伝熱板1aを代表として説明する。

【0011】上記したように互いに重ね合わされる伝熱板1の間に流体を流すが、その出入り口として、伝熱板

1 a の長手方向両端部に2つずつの開口 2 a · 2 b 及び 2 c · 2 d が設けられている。その伝熱板 1 a の両端部は、開口 2 a と開口 2 bとの間及び開口 2 c と開口 2 d との間で伝熱板 1 a の厚さ方向に段違いになるように形成されていると共に、伝熱板 1 a 全体では点対称位置の部分同士が同レベルに形成されている。そして、開口 2 c と開口 2 aとの間で高温流体を流し、開口 2 d と開口 2 bとの間で低温流体を流す。

【0012】また、伝熱板 1 a の中央部分には波形断面形状により表裏両面に表れる平行溝 3 が伝熱板 1 a の主軸に対して斜行するように設けられている。図における下の第1の伝熱板 1 a の平行溝 3 と隣り合う中間の第2の伝熱板 1 b の平行溝 3 とは、上面から見て互いに交差するように形成されている。第3の伝熱板 1 c は第1の伝熱板 1 c と同一であって良く、したがって、第2及び第3の伝熱板 1 b · 1 c 同士にあっても互いの平行溝 3 が交差する。このようにして、各平行溝 3 を交差するように所定の枚数の伝熱板を積層し、熱交換器の流体を流す部分が形成される。

【0013】各伝熱板 1 a · 1 b · 1 c の外周には積層方向に斜めに起立するように折り曲げられた周壁が設けられており、積層状態で互いに重なり合う各周壁同士をろう付けして各伝熱板 1 a · 1 b · 1 c の周壁部が密閉状態にされている。さらに、流体圧によって隣り合う伝熱板 1 a · 1 b (1 b · 1 c) 同士が離反して流路が広がるのを防止するべく、第1の伝熱板 1 a の波形の山と第2の伝熱板 1 b の波形の谷との各交点部 3 (図2の×印) をろう付けしている。これは、第2及び第3の伝熱板 1 b · 1 c 同士間でも同じであり、積層される他の各伝熱板間でも同じである。

【0014】次に、図3 (a) を参照して、開口 2 a · 2 b 部分における例えば5枚の伝熱板 1 a · 1 b · 1 c · 1 d · 1 e の積層状態を示す。対をなす一方の開口 2 a に高温流体を流すと共に他方の開口 2 b に低温流体を流すように、各開口 2 a · 2 b がそれぞれ積層方向に連通している。また、対をなす開口 2 a · 2 b を設けた部分の段違いの高低関係が図における左右で入れ替わるよう各伝熱板 1 a · 1 b · 1 c · 1 d · 1 e が積層されていることから、積層状態では、各開口 2 a · 2 b を設けた面がそれぞれ密着または間隔をあけた状態を交互に繰り返す。図に示されるように、間隔をあけた状態の部分により、交互に伝熱板間の各平行溝 3 を介して点対称位置にある開口 2 c · 2 d にそれぞれ連通する各部屋 4 a · 4 b が画定されている。

【0015】各開口 2 a にあっては、各部屋 4 a · 4 b の同一の流体を流すもの同士を連通するように、各開口 2 a の周縁部が積層方向に密着状態及び間隔をあけた状態を繰り返すようにされており、その密着状態に対応する開口 2 a の周縁部同士がろう付けされている。

【0016】プレート式熱交換ユニット A の最下層の伝

熱板 1 a の下面に底板 5 が貼り付けられ、その最下層の伝熱板の各開口 2 a · 2 b は底板 5 により閉塞されている。最上層の伝熱板 1 e の上面に天板 6 が貼り付けられており、その天板 6 には、開口 2 b に対応する位置に低温流体出口をなす孔及び開口 2 a に対応する位置に高温流体入口をなす孔が開けられ、各々連結用のソケット 7 b · 7 a が取り付けられている。また、図3 (b) に示されるように、底板 5 には、開口 2 d に対応する位置に低温流体入口をなす孔及び開口 2 c に対応する位置に低温流体出口をなす孔が開けられ、各々外部機器連結用のソケット 7 d · 7 c が取り付けられている。

【0017】プレート式熱交換ユニット B は、その内部構造についてはプレート式熱交換ユニット A と同様であるが、開口の方向のみ異なる。即ち、図3 (a) に示すように、最下層の伝熱板 1 a の下面に貼り付けられた底板 5 には、開口 1 2 a に対応する位置に高温流体出口をなす孔及び開口 1 2 b に対応する位置に低温流体入口をなす孔が開けられ、各々連結用のソケット 7 b · 7 a を介して開口 2 b · 開口 2 a に連結されている。また、図3 (b) に示すように、最下層の伝熱板 1 a の上面に貼り付けられた天板 6 には、開口 1 2 d に対応する位置に低温流体出口をなす孔及び開口 1 2 c に対応する位置に高温流体入口をなす孔が開けられ、各々外部機器連結用のソケット 1 7 d · 1 7 c が取り付けられている。

【0018】尚、プレート式熱交換ユニット A とプレート式熱交換ユニット Bとの間にはスペーサ 18 が介在しており、連結用のソケット 7 b · 7 a と共に各熱交換ユニット間に間隙を確保し、各熱交換ユニット間で熱交換することを防止して熱交換効率を向上している。

【0019】プレート式熱交換ユニット B にソケット 1 7 c から入った高温流体 (実線) がその内部を通って開口 1 2 a 、ソケット 7 a 及び開口 2 a を介してプレート式熱交換ユニット A に入り、このプレート式熱交換ユニット A を通り、開口 2 c を介してソケット 7 c から出て図示されない外部機器に送られるようになっている。また、プレート式熱交換ユニット A にソケット 7 d から入った低温流体 (破線) がその内部を通って開口 2 b 、ソケット 7 b 及び開口 1 2 b を介してプレート式熱交換ユニット B に入り、このプレート式熱交換ユニット B を通り、開口 1 2 d を介してソケット 1 7 d から出て図示されない外部機器に送られるようになっている。そして、その間に各伝熱板を介して隣り合う両流体間で熱交換が行われることとなる。

【0020】

【発明の効果】このように本発明によれば、小さな伝熱板を積層してプレート式熱交換ユニットを形成し、このプレート式熱交換ユニットを更に重ね合わせて各流路が直列となるように接続するのみで、長い流路の熱交換器がコンパクトになり、その構成部品をも小型化できる。また、重ね合わせるプレート式熱交換ユニット間にスペ

ーサを介在させることで同じ流体間の高温部と低温部との熱交換を防止でき、熱交換ロスが低減し、また温度管理も容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された熱交換器の構成を示す分解斜視図。

【図2】本発明が適用された熱交換器を構成するプレート式熱交換器の伝熱板の積層要領を示す斜視図。

【図3】(a)は伝熱板の積層状態を示す図1をI I I A—I I I I A線について見た要部断面図、(b)は伝熱板の積層状態を示す図1をI I I B—I I I I B線について見た要部断面図。

【符号の説明】

1 a～1 e 伝熱板

2 a・2 b・2 c・2 d 開口

3 平行溝

4 a・4 b 部屋

5 底板

6 天板

7 a・7 b・7 c・7 d ソケット

11 a～11 e 伝熱板

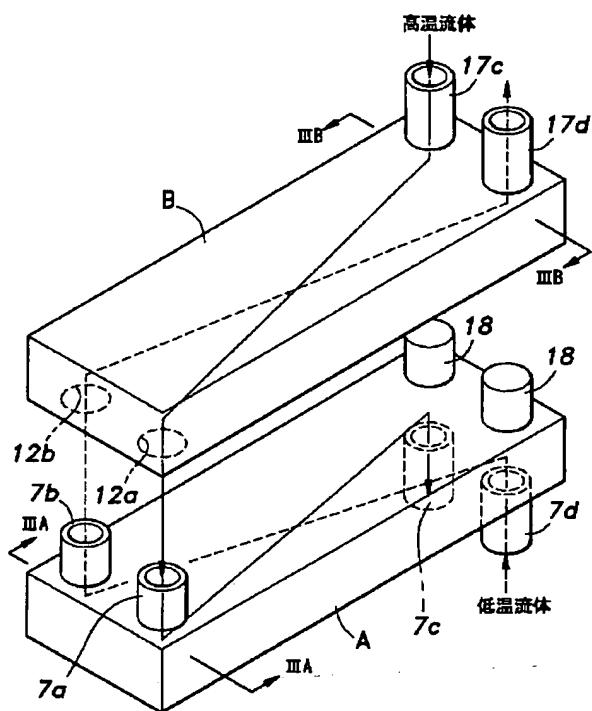
12 a・12 b・12 c・12 d 開口

17 c・17 d ソケット

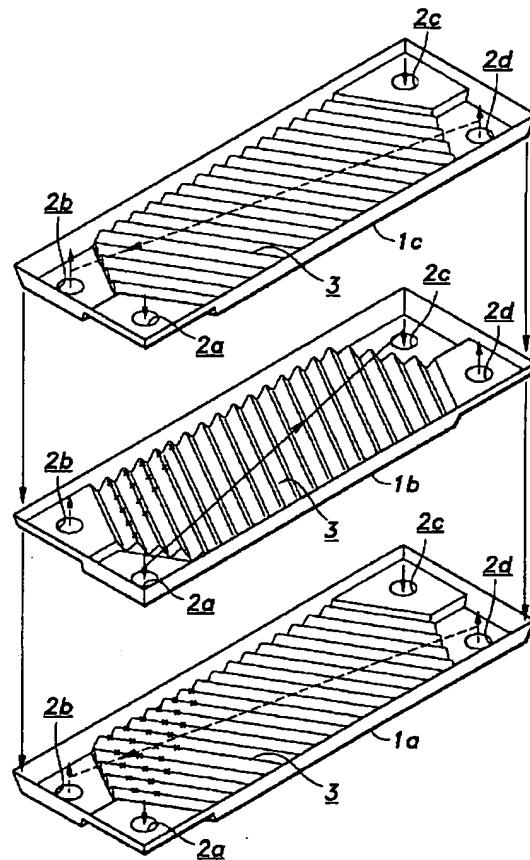
18 スペーサ

A、B プレート式熱交換ユニット

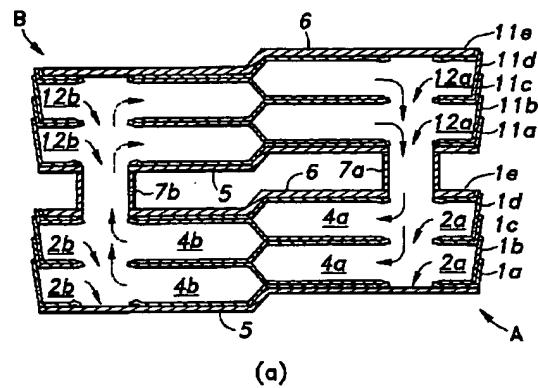
【図1】



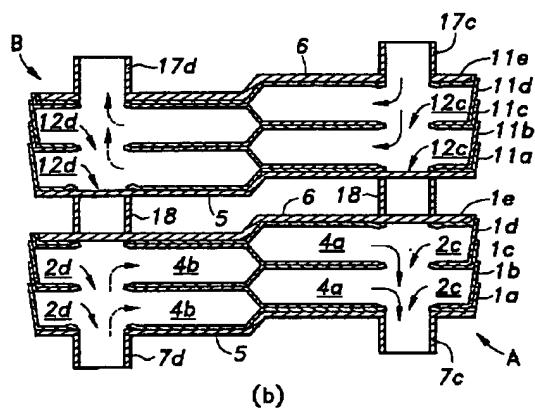
【図2】



【図3】



(a)



(b)